

E P • U S

P C T

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 PCT01011	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO1/01316	国際出願日 (日.月.年) 22.02.01	優先日 (日.月.年) 23.02.00
出願人(氏名又は名称) 大日精化工業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 \_\_\_\_\_ 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☒ なし

☒ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01J3/46

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01J3/00-3/52

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

ECLA

JOIS

WPI/L

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	繊維加工 第39巻第11号 (日) (1987)p501-511	1-7 8、9
Y A	塗装工学 第30巻第3号 (日) (1995)p103-108	1-7 8、9
A	JP, 11-271144, A (凸版印刷株式会社) 5. 10月. 1999 (05. 10. 99) 全文 ファミリー無し	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 05. 01

国際調査報告の発送日

12. 06. 01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

樋口 宗彦

2W

9118

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# PATENT COOPERATION TREATY



PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

## NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:

AKATSUKA, Kenji  
Hongo BLDG.5F 1-16  
Kanda Suda-cho, Chiyoda-ku, Tokyo  
101-0041  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 30 August 2001 (30.08.01)		
Applicant's or agent's file reference PCT01011		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP01/01316	International filing date (day/month/year) 22 February 2001 (22.02.01)	Priority date (day/month/year) 23 February 2000 (23.02.00)
Applicant DAINICHISEIKA COLOR & CHEMICALS MFG. CO., LTD. et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:  
CN,EP,IN,JP,VN

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 30 August 2001 (30.08.01) under No. WO 01/63229

### REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State, which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

### REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/01316

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G01J3/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G01J3/00-3/52

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

ECLA  
JOIS  
WPI/L

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Sen i Kako, Vol.39, No.11 (Japan) (1987), pages 501 to 511	1-7 8,9
Y A	Toso Kogaku, Vol.30, No. 3, (Japan) (1995), pages 103 to 108	1-7 8,9
A	JP, 11-271144, A (Toppan Printing Co., Ltd.), 05 October, 1999 (05.10.99), Full text (Family: none)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
30 May, 2001 (30.05.01)

Date of mailing of the international search report  
12 June, 2001 (12.06.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2001 年 8 月 30 日 (30.08.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/63229 A1

- (51) 国際特許分類: G01J 3/36 Kazuo) [JP/JP]. 斉藤文義 (SAITO, Fumiyoshi) [JP/JP]. 渡辺弥作 (WATANABE, Yasaku) [JP/JP]. 藤山英子 (FUJIYAMA, Eiko) [JP/JP]; 〒103-8383 東京都中央区日本橋馬喰町1丁目7番6号 大日精化工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/01316
- (22) 国際出願日: 2001 年 2 月 22 日 (22.02.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 赤塚賢次, 外 (AKATSUKA, Kenji et al.); 〒101-0041 東京都千代田区神田須田町1-16 本郷ビル5 階 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, IN, JP, KR, US, VN.
- (30) 優先権データ: 特願2000-45604 2000 年 2 月 23 日 (23.02.2000) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日精化工業株式会社 (DAINICHISEIKA COLOR & CHEMICALS MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒103-8383 東京都中央区日本橋馬喰町1丁目7番6号 Tokyo (JP). 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 佐野和雄 (SANO,

(54) Title: METHOD FOR EVALUATING REPRODUCIBILITY OF TONING SAMPLE BY CCM

(54) 発明の名称: CCMによる調色サンプルの再現性の評価方法

(57) Abstract: Under the condition that two or more groups of samples created by CCM toning or visual toning for matching the color to a target color of a sample are prepared and components such as a coloring agent defining a sample color are registered in a CCM apparatus, the difference  $\Delta R-n$  ( $n$  represents the sample number) between the spectral reflectance RST- $n$  determined by measuring the sample colors and the spectral reflectance RPR- $n$  determined by CCM simulation corresponding to the mixture of the sample colors with respect to the same  $n$  is determined. The reproducibility of the group of samples is evaluated on the basis of the difference  $\Delta R-n$ , and judgment on if the toning is to be continued is simply and quickly made. If an abnormal sample is detected, the difference  $\Delta R'-b$  of the sample determined by a specific formula is determined. By comparing a specific target color with the color of the toning sample defined by CCM simulation for matching the color with the specific color, the components such as a coloring agent mixed in the sample are identified and the amounts of components are estimated.

[続葉有]

WO 01/63229 A1



---

(57) 要約:

見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件で、前記各サンプル色を実測して得られる分光反射率 $R_{ST-n}$ と、当該サンプル色の配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光反射率 $R_{PR-n}$ との同じ $n$ での差分 $\Delta R-n$  ( $n$ はサンプル番号を示す)に基づいて前記サンプル群の再現性の評価を行い、調色作業を続行するか否かの判断を迅速且つ簡易に行う。一方、異常サンプルが認められた場合、特定式から得られる当該サンプルの差分 $\Delta R'-b$ を決定し、特定のターゲット色とこれに合わせるCCMシミュレーションから得られる調色サンプルの色との差分との比較において、当該サンプルに混入した着色剤などのコンポーネントの推定及びその混入量を推定する。

## 明細書

### CCMによる調色サンプルの再現性の評価方法

#### 技術分野

本発明は、見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色で作成される2つ以上の異なる配合のサンプル群につき、サンプル色作成過程（着色工程）に起因する色の再現性をCCM技術を応用して評価する方法に関する。

#### 背景技術

見本品などのターゲット色に合わせる調色過程において、例えば、顧客などの指示で提示される見本品の色を出すために、CCM調色の場合、通常は3個程度、視感調色の場合、3～5個程度の異なる配合のサンプル群の作成を経て行われる。見本品の色に合わせるCCM上での精度は、CCM補正調色を実施すれば必ず色差は漸減していき最終的に見本品の色をほぼ再現できる。しかしながら、CCM調色や視感調色で決定された配合に基づき着色物を得る着色工程では、計量誤差、不良着色剤の使用等の影響で着色工程における再現性の問題が生じる。計量誤差などを含めて着色工程での再現性が悪い場合、その再現性以上には色差は収斂しない。CCMや視感配合通りに作成した着色物（最終のサンプル番号品）の色が見本品の色と合致しない場合は、再現性に問題がある場合が多い。

従来、着色工程における色の再現性を調査する場合、例えば、5つのサンプル群中、サンプル番号3について再現性を調査する場合、当該配合によるサンプル色を数回作成しなければならなかった。また、サンプル番号3について再現性に問題がない場合、更に使用する着色剤の種類は同じでもその配合割合が異なる他のサンプル番号品についても同様の調査を行わざるを得なかった。

しかしながら、調色作業中に再現性確認のサンプルを作成することは、サンプル作成等に労力がかかり効率の面で実際上は無理である。そこで、CCM調色や視感調色などの調色過程で作成されたサンプル品の実測色差と再現性の結果が迅速に且つ同時にコンピュータ画面に表示されれば、調色を続けるべきか、調色を打ち切るかの判断が早期に行えると共に、対策をどのようにするか判断材料と

なって都合がよい。また、特定着色剤の発色発現性に問題がある場合、どの着色剤がどの程度混入したかが判れば、原因の究明ができると共に、生産効率を高めることができ都合がよい。

従って、本発明の目的は、CCM調色や視感調色などの調色過程で作成されたサンプル品の実測色差と再現性を表示して、調色作業を続行するか否かの判断を迅速且つ簡易に行うことが可能な調色サンプルの再現性評価方法を提供することにある、更に他の目的は、当該調色サンプルの再現性評価方法において、異常サンプルが認められた場合、そのサンプルに混入した着色剤などのコンポーネントの推定及びその混入量を推定する方法を提供することにある。

#### 発明の開示

かかる実情において、本発明者らは鋭意検討を行った結果、(1) 見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件下であれば、各配合(各調色サンプル)に相当するシミュレーション上の分光反射率 $RPR-n$ が計算でき、該 $RPR-n$ と各調色サンプルの実測分光反射率 $RST-n$ との同じ $-n$ での差分はCCMのシミュレーション誤差となり、通常、調色では標準色に対し色空間上で狭い範囲の微修正が主体であるため、調色サンプル群におけるCCMシミュレーション誤差は一定となること、従って、 $RST-n$ と $RPR-n$ での差分が一定でなければ着色工程(サンプル作成)上に起因する色の再現性が悪いとの判定ができること、(2) 当該調色サンプルの再現性評価方法において、異常サンプルが認められた場合、特定式から得られる当該サンプルの差分 $\Delta R'-b$ を決定し、特定のターゲット色に合わせてCCMシミュレーションから得られる調色サンプルに基づく差分 $\Delta R'-m$ との比較において、当該サンプルに混入した着色剤などのコンポーネントの推定及びその混入量が推定できること、などを見出し、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明(1)は、見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件で、前記

各サンプル色を実測して得られる分光反射率 $RST-n$ と、当該サンプル色の配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光反射率 $RPR-n$ との同じ $n$ での差分 $\Delta R-n$  ( $n$ はサンプル番号を示す)に基づいて前記サンプル群の再現性の評価を行うことを特徴とするCCMによる調色サンプルの再現性評価方法を提供するものである。

また、本発明(2)は、見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件で、前記各サンプル色を実測して得られる分光透過率 $TST-n$ と、当該サンプル色の配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光透過率 $TPR-n$ との同じ $n$ での差分 $\Delta T-n$  ( $n$ はサンプル番号を示す)に基づいて前記サンプル群の再現性の評価を行うことを特徴とするCCMによる調色サンプルの再現性評価方法を提供するものである。

また、本発明(3)は、前記 $\Delta R-n$ の $n$ のいずれか、又は $\Delta R-n$ の平均値と、前記 $\Delta R-n$ との差分から前記サンプル群の再現性評価を行うことを特徴とする前記(1)記載のCCMによる調色サンプルの再現性評価方法を提供するものである。

また、本発明(4)は、前記 $\Delta T-n$ の $n$ のいずれか、又は $\Delta T-n$ の平均値と、前記 $\Delta T-n$ との差分から前記サンプル群の再現性評価を行うことを特徴とする前記(2)記載のCCMによる調色サンプルの再現性評価方法を提供するものである。

また、本発明(5)は、前記分光反射率差 $\Delta R-n$ 又は分光透過率差 $\Delta T-n$ に対応した $\Delta L^* a^* b^*$ などの表色値差、該表色値差の最大値、最小値、標準偏差などの統計値及び色差並びに統計値から計算された色差に基づいて行うことを特徴とする前記(1)～(4)のいずれか1項記載のCCMによる調色サンプルの再現性評価方法を提供するものである。

また、本発明(6)は、前記(5)の調色サンプルの再現性評価方法をCCMソフトに組み込み、CCM調色によるサンプル配合を算出するときに、再現性が確認できることを特徴とするCCMによる調色サンプルの再現性評価方法を提供

するものである。

また、本発明（７）は、見本品などのターゲット色に合わせるＣＣＭ調色や視感調色過程で作成される２つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがＣＣＭ装置に登録されている条件で、前記各サンプル色を実測して得られる分光反射率 $RST-n$ と、当該サンプル色の配合に対応するＣＣＭシミュレーションで得られる分光反射率 $RPR-n$ との同じ $n$ での差分 $\Delta R-n$ （ $n$ はサンプル番号を示す）に基づいて前記サンプル群の再現性の評価を行う方法において、前記サンプル群の $\Delta R-n$ の中から他と異なる異常値 $\Delta R-b$ （ $b$ はbadの意味）を示すサンプルを抽出し、次に示す各工程；

（１）異常値を示すサンプル色の実測の分光反射率を $RST-b$ とし、配合に対応するＣＣＭシミュレーションで得られる分光反射率を $RPR-b$ とし、前記 $\Delta R-n$ の中から $b$ を除いた $n$ のいずれか、または $b$ を除いた $\Delta R-n$ の平均を算出する工程；（２）ＣＣＭによる分光反射率 $RPR-b$ に前記（１）工程で得られた算出値を加えて修正した仮の真値 $RST'-b$ を得る工程；（３）仮の真値 $RST'-b$ と実測の分光反射率 $RST-b$ との差分 $\Delta R'-b$ を決定する工程；（４）（実測の分光反射率 $RST-b - \Delta R-ave$ ）値を新たなターゲット色とし、該ターゲット色に調色する既存のＣＣＭデータからシミュレーションで得られる分光反射率 $RPR-m$ を得、該分光反射率 $RPR-m$ と前記ＣＣＭによる分光反射率 $RPR-b$ との差分 $\Delta R-m$ を求める工程；（５）前記 $\Delta R'-b$ と前記差分 $\Delta R-m$ との差分が最小となる差分 $\Delta R-m$ を決定する工程；を経て前記異常値を示すサンプルに混入した着色剤成分などのコンポーネントの推定又はその混入量を推定することを特徴とする調色サンプルの評価方法を提供するものである。

また、本発明（８）は、前記（７）記載の発明において、分光反射率 $\Delta R-n$ に代えて、分光透過率 $\Delta T-n$ を使用して行うものである調色サンプルの評価方法を提供するものであり、また、本発明（９）は、前記差分 $\Delta R-n$ の代わりに、該差分 $\Delta R-n$ に基づいて得られる表色値差又は色差を使用するか、又は前記 $\Delta T-n$ の代わりに、該差分 $\Delta T-n$ に基づいて得られる表色値差又は色差を使用することを特徴とする前記（７）又は（８）記載の調色サンプルの評価方法を提供するものである。

## 図面の簡単な説明

第1図は、サンプル群において、実測で得られる分光反射率 $RST-n$ とCCMで得られる分光反射率 $RPR-n$ との関係（左側）及びその差分 $\Delta R-n$ （右側）を示す図、第2図は図1の $n=b$ を説明するための図、第3図は実施例1における調色サンプル品の実測分光反射率とCCMシミュレーション分光反射率との差分（ $\Delta R-n$ ）曲線を示す図、第4図は調色サンプル品の実測分光反射率とCCMシミュレーション分光反射率との差分の差分曲線を示す図、第5図は他の調色サンプル品の実測分光反射率とCCMシミュレーション分光反射率との差分（ $\Delta R-n$ ）曲線を示す図、第6図は他の調色サンプル品の実測分光反射率とCCMシミュレーション分光反射率との差分の差分曲線を示す図、第7図は再現性を表示するコンピューター画面の一例を示す図、第8図は再現性を表示するコンピューター画面の他の一例を示す図、第9図は実施例2におけるサンプル品の差分（ $\Delta R-n$ ）曲線を示す図、第10図は $\Delta R'-b$ 、 $\Delta R''-b$ 、 $\Delta R-b$ 及び $\Delta R-$ 実サンプル間を示す図、第11図は差分の差分（ $\Delta R'-m - \Delta R'-b$ ）を示す図、第12図は比較例における差分の差分（ $\Delta R'-L - \Delta R'-b$ ）をそれぞれ示す図である。

## 発明を実施するための最良の形態

第1の発明である再現性評価方法は、見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件下で行われる。

本発明において、CCM調色や視感調色等の調色としては、特に制限されないが、例えば、顧客から提示された見本品の色に合わせる新品調色及び生産部門でのロット品の補正調色などの各種調色が挙げられ、これらの調色をCCMで行うのがCCM調色であり、人間の視感で行うのが視感調色である。また、前記見本品やサンプル品の形態としては、混色系着色物であれば特に制限されないが、例えば、印刷物、プラスチック成形品、塗装品、染色物などが挙げられる。

CCM調色を例にとって説明すると、例えば新品調色の場合、先ず、見本品の実測により分光反射率又は分光透過率（本発明では反射光比較でも透過光比較で

も同様の作用効果を奏するため、説明の便宜上、以降は分光反射率で説明する)を求め、該分光反射率に合致するサンプル品をCCMシミュレーションにより得る。すなわち、サンプル品はCCMに蓄積された着色剤の光学的データ(吸収係数と散乱係数)に基づき作成されるもので、調色経過品( $n$  = 前回品)の分光反射率を基準に、次々と修正品が作成され、最終的に見本品の色、すなわち、見本品の実測で得られる分光反射率に合致したサンプル品を得るものである。サンプル品の数としては、新品調色の場合、2~3つ程度である。視感調色は、例えば、見本品に合わせて作成される第1サンプルの作成から最終サンプルまでを人間の視感に基づいて行うものであり、そのサンプル数は新品調色の場合、3~5つ程度である。

各サンプルには各々の配合が存在する。配合とは、例えば、基材及び着色剤などのコンポーネントの配合割合で決定される。従って、サンプル群の各サンプル、すなわちサンプル1 ( $n=1$ )、サンプル2 ( $n=2$ )、サンプル3 ( $n=3$ )・・・サンプル $n$  ( $n=n$ )の各々の実測分光反射率は当然の如く相違する。このため、当該サンプル毎に得られる分光反射率RST- $n$ を比較しても再現性の比較はできない。なお、 $n$ はサンプル番号を意味する。

本発明において、CCM調色及び視感調色共に、前記各コンポーネントがCCMに登録されている条件下、調色過程の各サンプルを実測して分光反射率を得る。すなわち、サンプル数が5であれば、5種の異なる分光反射率曲線又は分光反射率のデータを得る。これらは、例えば、RST-1、RST-2・・・、RST-5で示される。実測分光反射率RST- $n$ は分光光度計で測定すればよい。また、各コンポーネントがCCMに登録されているから、各サンプルの配合に対応するCCMシミュレーションの分光反射率RPR- $n$ が得られる。これらは、例えば、RPR-1、RPR-2・・・、RPR- $n$ で示される。

CCMシミュレーション分光反射率RPR- $n$ はCCM理論によって求められる。CCM理論は調色対象物の形態によって異なる。調色対象物が半透明物又は不透明物の場合、クベルカ・ムンクの理論が適用される。印刷や染色の場合、クベルカ・ムンク理論の1定数法が適し、塗料やプラスチックの場合、クベルカ・ムンク理論の2定数法が適する。対象物が透明物の場合、ランバートベールの理論が



適応される。

クベルカ・ムンク理論を応用した方法は数多くあり、ここでは、その代表的な方法を説明する。クベルカ・ムンクは式(1)で示される。

$$K/S = (1 - R)^2 / 2R \quad (1)$$

式(1)を逆展開すると式(2)となる

$$R = 1 + (K/S) - ((K/S)^2 + 2(K/S))^{1/2} \quad (2)$$

(式中、Rは調色対象物の分光反射率を示し、Kは着色剤の吸収係数を示し、Sは散乱係数を示す。)

クベルカ・ムンク理論の1定数法の場合、それぞれのカラー(例えば赤インキ、青インキ)を規定量計量し、それぞれの色の着色物の分光反射率を測定し、式(1)から、カラーのK/S関数、つまり $F_n$ を事前に登録しておく。 $F_n$ は式(3)で示される。

$$F_n = ((K/S)_n - (K/S)_0) / C_n \quad (3)$$

(式中、 $(K/S)_n$ は着色物の分光反射率から式(1)で得られたK/S値を示し、 $(K/S)_0$ は被着色物(例えば紙など)のK/S値を示し、 $C_n$ はカラーの重量%を示し、 $F_n$ はカラー単位重量%当たりのカラー自体が持つK/S値を示し、nはカラー名を示す。)

複数のカラーを混合し、その混合カラーで着色物を得る場合、式(4)で(K/S) mix 値を算出する。

$$(K/S)_{mix} = F_1 C_1 + \dots + F_n C_n + (K/S)_0 \quad (4)$$

調色品は配合が既知であるから、式(4)の $C_n$ は既知であり、 $F_n$ 及び $(K/S)_0$ は事前にCCM装置に登録されているから、調色品の(K/S) mix が得られる。(K/S) mix を式(2)のK/Sに代入するとCCMシミュレーション分光反射率RPR-n が得られる。

クベルカ・ムンク理論の2定数の場合、混合カラーでは、ダンカンの式(5)が適応される。

$$(K/S)_{mix} = (K_1 C_1 + \dots + K_n C_n + K_0) / (S_1 C_1 + \dots + S_n C_n + S_0) \quad (5)$$

(式中、 $K_n$ は各カラーの吸収係数を示し、 $S_n$ は散乱係数を示し、 $C_n$ は重量

%を示し、 $K_0$ は被着色物（例えば樹脂など）の吸収係数を示し、 $S_0$ はその散乱係数を示す。）

式(5)は、例えば白aなど特定の顔料をリファレンス（参照）とし、その他のカラーはリファレンスに対する相対値として式(6)に展開される。

$$(K/S)_{\text{mix}} = \frac{\sum (K_n / S_n) (S_n / S_a) C_n + \dots + (K_0 / S_0) (S_0 / S_a)}{(\sum (S_n / S_a) C_n + \dots + S_0 / S_a)} \quad (6)$$

（式中、 $K_n / S_n$ は各カラーの分光反射率を測定し、式(1)より求められるK/S値を示し、 $K_0 / S_0$ は被着色物（例えば樹脂など）を測定し、式(1)より求められるK/S値を示し、 $S_n / S_a$ は各カラーの白aに対する相対散乱係数を示し、 $S_0 / S_a$ は被着色物の白aに対する相対散乱係数を示す。）これらの値は事前にCCM装置に登録しておく。

調色品は配合が既知であるから、式(6)の $C_n$ は既知となり、その他は上記の如く、CCM装置に登録されているので調色品の $(K/S)_{\text{mix}}$ が得られる。そして、 $(K/S)_{\text{mix}}$ を式(2)のK/Sに代入するとCCMシミュレーション分光反射率RPR-nが得られる。

調色対象物が透明な場合、ランバートベールの理論式(7)が使用される。

$$D = -\log T \quad (7)$$

各々のカラーを規定量計量し、そのカラーでの着色物の分光透過率を測定し、式(7)から、各カラーのD関数、つまり $D_n$ を事前に登録しておく。カラー単位重量%当たりの、カラー自体が持つD値( $D_n$ )は式(8)で示される。

$$D_n = (-\log T_n + \log T_0) / C_n \quad (8)$$

（式中、 $T_n$ は各カラー単体での着色物の分光透過率を示し、 $T_0$ は被着色物（例えば樹脂など）の分光透過率を示し、nはカラー名を示す。）

複数のカラーを混合し、その混合カラーでの着色物のD値は式(9)で算出される。

$$D_{\text{mix}} = D_1 C_1 + \dots + D_n C_n + D_0 \quad (9)$$

調色品は配合が既知であるから、式(9)の $C_n$ は既知であり、 $D_n$ は事前にCCM装置に登録されているから、調色品の $D_{\text{mix}}$ が得られる。 $D_{\text{mix}}$ を式(7)のDに代入するとCCMシミュレーション分光透過率TPR-nが得られる。

前述のクベルカームンク理論の1定数法、クベルカームンク理論の2定数法及びランバートベール法はCCMシミュレーションの技法であって、CCMシミュレーション分光反射率RPR-n及びCCMシミュレーション分光透過率TPR-nを求める手法の一例である。

本発明の再現性の評価方法は、前記各サンプル色を実測して得られる分光反射率RST-nと、当該サンプル色の配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光反射率RPR-nとの同じnでの差分 $\Delta R-n$ 、あるいは分光透過率TST-nと分光透過率TPR-nとの同じnでの差分 $\Delta T-n$ に基づいて前記サンプル群の再現性の評価を行うものである。RST-nとRPR-nの同じnでの差分はCCMのシミュレーション誤差を示すものであり、通常、調色では標準色に対し色空間上で狭い範囲の微修正が主体であるため、調色サンプル群におけるCCMシミュレーション誤差は一定と考えてよい。このため、RST-nと対応するRPR-nの差分を比較すれば、色の再現性が判明する。

本発明において、差分としては、上記の他、 $\Delta R-n$ のnのいずれか、又は $\Delta R-n$ の平均値と、前記 $\Delta R-n$ との差分、 $\Delta T-n$ のnのいずれか、又は $\Delta T-n$ の平均値と、前記 $\Delta T-n$ との差分であってもよく、更に、該再現性の評価は分光反射率差 $\Delta R-n$ 又は分光透過率差 $\Delta T-n$ に対応した $\Delta L^* a^* b^*$ などの表色値差及び色差、あるいは、 $\Delta L^* a^* b^*$ などの表色値差の最大値、最小値、標準偏差などの統計値及び統計値から計算された色差に基づいて行うこともできる。差分の比較方法としては、差分曲線を互いに上下又は左右に表示したり、重ね合わせて表示したり、分光反射率差分の差分を表示したりする方法が挙げられる。

本発明の再現性の評価方法は、上述した調色サンプルの再現性評価方法をCCMソフトに組み込み、CCM調色によるサンプル配合を算出するときに、CCM装置のコンピューター画面で再現性が確認できると共に、この再現性の表示により調色作業の継続か否かの判断もできる。例えば、サンプル群から得られる前述の再現性評価のための $\Delta L^* a^* b^*$ で示される表色値差の(最大値-最小値)と、見本品と調色前回品の実測された表色値差を比較する場合、通常は色空間で表示される $L^* a^* b^*$ 表示系の $L^*$ と $a^* b^*$ に分け、 $L^*$ を見本品の実測点を中点とする縦軸、 $a^* b^*$ を見本品の実測点を中心点とする円グラフなどでコ

ンピューター画面上に表示する。この表示は、プロットで表示される調色前回品の $\Delta L^* a^* b^*$ を見本品との位置関係で表示するため、調色前回品の実測されたプロットが前述の再現性評価のための $\Delta L^* a^* b^*$ の（最大値－最小値）の範囲内であれば、これ以上の修正は不可能であり、調色を打ち切るとの判断ができる。また、前回のプロットが前述の（最大値－最小値）の範囲外であれば、未だ修正が可能となり、調色を続行するという判断ができる。前回品とは、調色作業が行われる際の直前品を言う。

第2の発明である調色サンプルの評価方法を第1図及び第2図を参照して説明する。第1図はサンプル群において、実測で得られる分光反射率を $RST-n$ とCCMで得られる分光反射率 $RPR-n$ の関係（左側）及びその差分 $\Delta R-n$ （右側）を示し、第2図は第1図の $n=b$ を説明するための図である。図中、サンプル群 $\Delta R-1 \sim \Delta R-4$ の中から他と異なる異常値 $\Delta R-b$ （ $b$ はbadの意味）を示すサンプル（ $n$ を $b$ で表示するもの）を抽出する。抽出方法は、前述の如く、 $RST-n$ と対応する $RPR-n$ との差 $\Delta R-n = RST-n - RPR-n$ を比較することにより行い、本例では、 $\Delta R-1$ 、 $\Delta R-2$ 、 $\Delta R-3$ はほぼ同じであるのに対して、 $\Delta R-4$ は前記 $n=1 \sim 3$ の $\Delta R$ の分散から離れており、これを異常品とする。異常品とは調色経過品が $n$ 数あった場合、その $\Delta R-n$ において、 $\Delta R$ の分散から特異的に離れたものを言う。次に各工程について説明する。

（1）工程は、異常値を示すサンプル色の実測の分光反射率を $RST-b$ とし、配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光反射率を $RPR-b$ とし、前記 $\Delta R-n$ の中から $b$ を除いた $n$ のいずれか、または $b$ を除いた $\Delta R-n$ の平均（ $\Delta R-ave$ ）を算出する工程である。実測の分光反射率を $RST-b$ とCCMシミュレーションで得られる分光反射率を $RPR-b$ との差は、CCMの初回精度を表し、同一素材で調色過程程度の色範囲、例えば色差で1～5の範囲であれば当該差は一定である。例えば、酸化チタン量が少ない濃色や暗色の場合、一定とならない場合もあるが、この場合、事前にこれらに近いサンプルと配合を入力しておき、予測精度を高めておくことが好ましい。

（2）工程は、次式（10）に示すように、CCMによる分光反射率 $RPR-b$ に

前記(1)工程で得られた算出値を加えて修正した仮の真値 $RST'-b$ を得る工程である。

$$\text{仮の真値 } RST'-b = RPR-b + \Delta R-\text{ave} \quad (10)$$

(式中、 $\Delta R-\text{ave} = 1/n \sum (RST-n - RPR-n)$ 、但し、 $b$ は除く。)

すなわち、仮の真値 $RST'-b$ は、 $n=b$ のサンプルが誤りなく作成されたとした場合の仮の分光反射率である。(3)工程は次式(11)に示すように、仮の真値 $RST'-b$ と実測の分光反射率 $RST-b$ との差分 $\Delta R'-b$ を決定する工程である。

$$\Delta R'-b = RST'-b - RST-b \quad (11)$$

この誤差 $\Delta R'-b$ により異常の程度が確定でき、この誤差がどの着色剤に起因するのかも以下の方法で推定できることになる。また、式(11)の $RST'-b$ に上記(10)を代入すれば、

$$\Delta R'-b = RPR-b - (RST-b - \Delta R-\text{ave}) \quad (12)$$

が得られ、これを混入着色剤を決定するための基準式としてもよい。以後、式(12)で示される $\Delta R'-b$ を $\Delta R''-b$ とも言う。

(4)工程は、(実測の分光反射率 $RST-b - \Delta R-\text{ave}$ )値を新たなターゲット色とし、該ターゲット色に調色する既存のCCMデータからシミュレーションで得られる分光反射率 $RPR-m$ を得、該分光反射率 $RPR-m$ とCCMによる分光反射率 $RPR-b$ との差分 $\Delta R-m$ を求める工程である。CCMデータから計算される $RPR-m$ はコンピュータに着色剤などのコンポーネントを予め入力して得られるもので、ターゲット色に近いものから順に出力されるものである。そして、(5)工程は、前記 $\Delta R'-b$ と前記差分 $\Delta R-m$ との差分が最小となる差分 $\Delta R-m$ を決定する工程である。これにより、異常値を示すサンプルに混入した着色剤成分などのコンポーネントの推定又はその混入量を推定することができる。実測の分光反射率 $RST-b$ をそのままターゲット色とすると、実測分光反射率と予測分光反射率との差分誤差が加わるため、正確な判断ができなくなる。

(4)工程において、ターゲット色は、 $RST-b$ とし、該ターゲット色に調色する既存のCCMデータからシミュレーションで得られる分光反射率 $RPR-m$ を得、該分光反射率 $RPR-m$ と $RST'-b$ との差分 $\Delta R-m$ を求めるようにしてもよい。異常原因が特定コンポーネントの配合量の減量による場合、特定コンポーネント以外

の着色剤量が増量となり、特定コンポーネントの配合量の増量による場合、特定コンポーネント以外の着色剤量が減量となる。

上記の調色サンプルの評価方法は、前記差分 $\Delta R-n$ の代わりに、差分 $\Delta T-n$ を使用してもよく、この場合、分光反射率は分光透過率となる。また、前記差分 $\Delta R-n$ の代わりに、該差分 $\Delta R-n$ に基づいて得られる表色値差又は色差を使用するか、又は前記 $\Delta T-n$ の代わりに、該差分 $\Delta T-n$ に基づいて得られる表色値差又は色差を使用しても、前記調色サンプルの評価方法と同様の結果を得ることができる。

#### (実施例)

次に、実施例を挙げて本発明を更に具体的に説明する。なお、CCMシミュレーションにはクベルカームンク理論の2定数法を使用した。

#### 実施例1

(ケースI；分散加工された着色剤を使用した場合)

色見本に対する、3つの調色サンプル群を作成した。サンプルは塩化ビニール樹脂組成物(PVC樹脂コンパウンド)と分散加工を施してあるPVC用潤性カラーDAタイプの着色剤(大日精化工業製)を第1表に示す配合比率(単位は「グラム」)で混練することにより行った。混練は二本の加熱ローラを使用し、約170℃の温度で2分を行った。混練後、所定の成形加工を施し3種類のサンプル品を得た。

第 1 表

		1 回目 (n=1)	2 回目 (n=2)	3 回目 (n=3)
PVC 樹脂コンパウンド		1 0 0	1 0 0	1 0 0
着 色 剤	DA P4050 (白)	0. 8	0. 7 5	0. 7 5
	DA P4710 (黒)	0. 0 4	0. 0 4 5	0. 0 4 5
	DA P4420 (黄)	0. 1 0	0. 1 0	0. 1 1
	DA P4620 (青)	0. 0 6	0. 0 6	0. 0 5 5

上記配合での調色サンプルの実測反射率RST-n とCCMシミュレーション反射率RPR-n との差分 $\Delta R$ -nを第2表に示す。また、第2表の $\Delta R$ -nに関する分光反射率差分曲線を第3図に示し、 $(\Delta R_2 - \Delta R_1)$  及び  $(\Delta R_3 - \Delta R_1)$  に関する分光反射率差分曲線を第4図に示した。第3図及び第4図の横軸は波長、縦軸は分光反射率の差分をそれぞれ示す。CCMシミュレーションには「カラコムCCMシステム」(大日精化工業製)を使用し、400～700nmの波長範囲で分光反射率を求めた。

第 2 表

	RST-1	RST-2	RST-3	RPR-1	RPR-2	RPR-3	$\Delta R-1$	$\Delta R-2$	$\Delta R-3$
400nm	0.1370	0.1284	0.1247	0.1383	0.1302	0.1257	-0.0013	-0.0018	-0.0010
410nm	0.1351	0.1264	0.1224	0.1363	0.1282	0.1233	-0.0012	-0.0018	-0.0009
420nm	0.1331	0.1244	0.1201	0.1342	0.1262	0.1209	-0.0011	-0.0018	-0.0008
430nm	0.1331	0.1243	0.1199	0.1342	0.1261	0.1208	-0.0011	-0.0018	-0.0009
440nm	0.1373	0.1282	0.1236	0.1385	0.1299	0.1245	-0.0012	-0.0017	-0.0009
450nm	0.1433	0.1337	0.1291	0.1446	0.1357	0.1301	-0.0013	-0.0020	-0.0010
460nm	0.1552	0.1446	0.1401	0.1568	0.1469	0.1413	-0.0016	-0.0023	-0.0012
470nm	0.1699	0.1582	0.1539	0.1718	0.1609	0.1554	-0.0019	-0.0027	-0.0015
480nm	0.1881	0.1749	0.1714	0.1905	0.1781	0.1735	-0.0024	-0.0032	-0.0021
490nm	0.2086	0.1931	0.1905	0.2119	0.1971	0.1934	-0.0033	-0.0040	-0.0029
500nm	0.2301	0.2120	0.2108	0.2344	0.2170	0.2148	-0.0043	-0.0050	-0.0040
510nm	0.2447	0.2244	0.2249	0.2498	0.2303	0.2299	-0.0051	-0.0059	-0.0050
520nm	0.2453	0.2246	0.2266	0.2509	0.2308	0.2322	-0.0056	-0.0062	-0.0056
530nm	0.2342	0.2147	0.2179	0.2398	0.2209	0.2236	-0.0056	-0.0062	-0.0057
540nm	0.2147	0.1975	0.2016	0.2200	0.2033	0.2070	-0.0053	-0.0058	-0.0054
550nm	0.1889	0.1745	0.1794	0.1935	0.1797	0.1843	-0.0046	-0.0052	-0.0049
560nm	0.1581	0.1461	0.1517	0.1622	0.1507	0.1562	-0.0041	-0.0046	-0.0045
570nm	0.1315	0.1220	0.1276	0.1350	0.1259	0.1315	-0.0035	-0.0039	-0.0039
580nm	0.1137	0.1057	0.1111	0.1167	0.1092	0.1145	-0.0030	-0.0035	-0.0034
590nm	0.1037	0.0965	0.1017	0.1065	0.0997	0.1048	-0.0028	-0.0032	-0.0031
600nm	0.0941	0.0876	0.0925	0.0965	0.0905	0.0954	-0.0024	-0.0029	-0.0029
610nm	0.0888	0.0828	0.0874	0.0911	0.0855	0.0902	-0.0023	-0.0027	-0.0028
620nm	0.0885	0.0828	0.0873	0.0909	0.0854	0.0900	-0.0024	-0.0026	-0.0027
630nm	0.0875	0.0817	0.0862	0.0898	0.0842	0.0889	-0.0023	-0.0025	-0.0027
640nm	0.0881	0.0823	0.0868	0.0903	0.0848	0.0894	-0.0022	-0.0025	-0.0026
650nm	0.0917	0.0856	0.0902	0.0941	0.0883	0.0929	-0.0024	-0.0027	-0.0027
660nm	0.0984	0.0917	0.0964	0.1009	0.0946	0.0994	-0.0025	-0.0029	-0.0030
670nm	0.0973	0.0907	0.0954	0.0999	0.0936	0.0983	-0.0026	-0.0029	-0.0029
680nm	0.0962	0.0897	0.0943	0.0988	0.0925	0.0972	-0.0026	-0.0028	-0.0029
690nm	0.0892	0.0834	0.0877	0.0915	0.0860	0.0903	-0.0023	-0.0026	-0.0026
700nm	0.0821	0.0770	0.0810	0.0842	0.0794	0.0833	-0.0021	-0.0024	-0.0023

(ケースII ; 分散加工されていない着色剤を使用した場合)

分散加工を施してあるPVC用潤性カラーDAタイプの着色剤に代えて、分散加工されていない顔料を使用した以外は、前記ケースIと同様の方法でサンプル群を得ると共に、同様の分光反射率を求めた。なお、配合は、第1表で使用している配合にDAカラーの顔料分比率を乗じた。また、CCMシミュレーション用のデータベースは、DAカラーのデータベースに各カラーの顔料分比率で除した。該配合での調色サンプルの実測反射率RST-nとCCMシミュレーション反射率RPR-nとの差分 $\Delta R-n$ を第3表に示す。また、第3表の $\Delta R-n$ に関する分光反射率差分曲線を第5図に示し、 $(\Delta R_2 - \Delta R_1)$ 及び $(\Delta R_3 - \Delta R_1)$ に関する分光反射率差分曲線を第5図に示した。第5図は第3図と比較されるものであり、第6図は第4図と比較されるものである。



第3表

	RST-1	RST-2	RST-3	RPR-1	RPR-2	RPR-3	$\Delta R-1$	$\Delta R-2$	$\Delta R-3$
400nm	0.1355	0.1308	0.1338	0.1383	0.1302	0.1257	-0.0028	0.0006	0.0081
410nm	0.1337	0.1285	0.1315	0.1363	0.1282	0.1233	-0.0026	0.0003	0.0082
420nm	0.1319	0.1262	0.1292	0.1342	0.1262	0.1209	-0.0023	0.0000	0.0083
430nm	0.1319	0.1260	0.1290	0.1342	0.1261	0.1208	-0.0023	-0.0001	0.0082
440nm	0.1361	0.1298	0.1330	0.1385	0.1299	0.1245	-0.0024	-0.0001	0.0085
450nm	0.1419	0.1356	0.1389	0.1446	0.1357	0.1301	-0.0027	-0.0001	0.0088
460nm	0.1536	0.1472	0.1508	0.1568	0.1469	0.1413	-0.0032	0.0003	0.0095
470nm	0.1680	0.1618	0.1658	0.1718	0.1609	0.1554	-0.0038	0.0009	0.0104
480nm	0.1856	0.1799	0.1842	0.1905	0.1781	0.1735	-0.0049	0.0018	0.0107
490nm	0.2053	0.2004	0.2053	0.2119	0.1971	0.1934	-0.0066	0.0033	0.0119
500nm	0.2258	0.2224	0.2279	0.2344	0.2170	0.2148	-0.0086	0.0054	0.0131
510nm	0.2393	0.2380	0.2441	0.2498	0.2303	0.2299	-0.0105	0.0077	0.0142
520nm	0.2392	0.2403	0.2466	0.2509	0.2308	0.2322	-0.0117	0.0095	0.0144
530nm	0.2278	0.2316	0.2376	0.2398	0.2209	0.2236	-0.0120	0.0107	0.0140
540nm	0.2084	0.2147	0.2203	0.2200	0.2033	0.2070	-0.0116	0.0114	0.0133
550nm	0.1828	0.1914	0.1963	0.1935	0.1797	0.1843	-0.0107	0.0117	0.0120
560nm	0.1521	0.1630	0.1672	0.1622	0.1507	0.1562	-0.0101	0.0123	0.0110
570nm	0.1262	0.1375	0.1411	0.1350	0.1259	0.1315	-0.0088	0.0116	0.0096
580nm	0.1090	0.1199	0.1231	0.1167	0.1092	0.1145	-0.0077	0.0107	0.0086
590nm	0.0993	0.1098	0.1127	0.1065	0.0997	0.1048	-0.0072	0.0101	0.0079
600nm	0.0899	0.1000	0.1027	0.0965	0.0905	0.0954	-0.0066	0.0095	0.0073
610nm	0.0849	0.0946	0.0971	0.0911	0.0855	0.0902	-0.0062	0.0091	0.0069
620nm	0.0847	0.0943	0.0967	0.0909	0.0854	0.0900	-0.0062	0.0089	0.0067
630nm	0.0837	0.0932	0.0956	0.0898	0.0842	0.0889	-0.0061	0.0090	0.0067
640nm	0.0843	0.0937	0.0961	0.0903	0.0848	0.0894	-0.0060	0.0089	0.0067
650nm	0.0878	0.0974	0.0999	0.0941	0.0883	0.0929	-0.0063	0.0091	0.0070
660nm	0.0943	0.1041	0.1068	0.1009	0.0946	0.0994	-0.0066	0.0095	0.0074
670nm	0.0932	0.1030	0.1057	0.0999	0.0936	0.0983	-0.0067	0.0094	0.0074
680nm	0.0921	0.1018	0.1045	0.0988	0.0925	0.0972	-0.0067	0.0093	0.0073
690nm	0.0855	0.0946	0.0971	0.0915	0.0860	0.0903	-0.0060	0.0086	0.0068
700nm	0.0788	0.0874	0.0897	0.0842	0.0794	0.0833	-0.0054	0.0080	0.0064

第3図と第5図を比較すると、第3図に示される曲線間の一致度は第5図で示されるものより明らかに大きい。第4図と第6図を比較すると、同様に、第6図に示される差分の大きさは第4図で示されるものより明らかに大きい。これは、第5図及び第6図のものが分散加工していない顔料を使用したために発色安定性が悪いことを示している。すなわち、着色工程における不適切なコンポーネントに起因する再現性の悪さが認められる。

( $L^* a^* b^*$  表色値とその差分に基づく評価方法)

第2表の実測反射率RST-n とCCMシミュレーション反射率RPR-n から計算された $L^* a^* b^*$  表色値とその差分を第4表に示す。また、第3表の実測反射率RST-n とCCMシミュレーション反射率RPR-n から計算された $L^* a^* b^*$  表色値とその差分を第5表に示す。なお、表色値の測定方法はJIS Z 8722物体色の測

定方法に準拠した。数値はD65イルミナント、10度視野 $L^* a^* b^*$ である。

第4表

	RST-1	RST-2	RST-3	RPR-1	RPR-2	RPR-3		$\Delta R_1$	$\Delta R_2$	$\Delta R_3$
$L^*$	48.01	46.33	46.75	48.49	46.91	47.28	$\Delta L^*$	-0.48	-0.58	-0.53
$a^*$	-24.62	-23.50	-23.19	-24.86	-23.75	-23.40	$\Delta a^*$	0.24	0.25	0.21
$b^*$	3.06	2.67	4.42	3.51	3.11	4.99	$\Delta b^*$	-0.45	-0.44	-0.57

第5表

	RST-1	RST-2	RST-3	RPR-1	RPR-2	RPR-3		$\Delta R_1$	$\Delta R_2$	$\Delta R_3$
$L^*$	47.37	48.11	48.65	48.49	46.91	47.28	$\Delta L^*$	-1.12	-1.20	1.37
$a^*$	-24.60	-23.38	-23.58	-24.86	-23.75	-23.40	$\Delta a^*$	0.26	0.37	-0.18
$b^*$	2.36	5.02	5.11	3.51	3.11	4.99	$\Delta b^*$	-1.15	1.91	0.12

第4表、第5表の $\Delta R_1$ 、 $\Delta R_2$ 、 $\Delta R_3$ を比較すると、第5表の方が全般に値が大きいことがわかる。これは、分散加工していない顔料を使用したために発色安定性が悪いことを示している。すなわち、着色工程における不適切なコンポーネントに起因する再現性の悪さが認められる。

( $L^* a^* b^*$  表色値の差分の差分に基づく評価方法)

第4表の $\Delta R_1$ 、 $\Delta R_2$ 、 $\Delta R_3$ の $\Delta R_1$ を基準にした場合の差分と、差分から計算された色差を第6表に示す。また、第5表の $\Delta R_1$ 、 $\Delta R_2$ 、 $\Delta R_3$ の $\Delta R_1$ を基準にした場合の差分と、差分から計算された色差を第7表に示す。

第 6 表

	① $\Delta R_1$	② $\Delta R_2$	③ $\Delta R_3$	差分②-①	差分③-①
$\Delta L^*$	-0.48	-0.58	-0.53	-0.10	-0.05
$\Delta a^*$	0.24	0.25	0.21	0.01	-0.03
$\Delta b^*$	-0.45	-0.44	-0.57	0.01	-0.12
			色差	0.10	0.13

第 7 表

	① $\Delta R_1$	② $\Delta R_2$	③ $\Delta R_3$	差分②-①	差分③-①
$\Delta L^*$	-1.12	1.20	1.37	2.32	2.49
$\Delta a^*$	0.26	0.37	-0.18	0.11	-0.44
$\Delta b^*$	-1.15	1.91	0.12	3.06	1.27
			色差	3.84	2.83

第 6 表、第 7 表の色差を比較すると、第 7 表の色差が大きいことがわかる。これは、分散加工していない顔料を使用したために発色安定性が悪いことを示している。すなわち、着色工程における不適切なコンポーネントに起因する再現性の悪さが認められる。

( $L^*$   $a^*$   $b^*$  表色値の差分の統計処理結果に基づく評価方法)

実測反射率 RST-n と CCM シミュレーション反射率 RPR-n から計算された  $L^*$   $a^*$   $b^*$  表色値の差分を統計処理すると、総合的な判断がし易い。生産部門でのロット品の補正調色などデータの多い場合は標準偏差などが適する。また、新色調色などデータ数が少ない時は(最大値-最小値)や平均値が適する。ここでは

、新色調色の例として、（最大値－最小値）及び平均値を使った例を第 8 表及び第 9 表に示す。第 8 表及び第 9 表はそれぞれ第 4 表及び第 5 表の  $\Delta R-n$  の（最大値－最小値）及び  $\Delta R-n$  間の差とその平均を示し、その値で計算された色差を示す。

第 8 表

	① $\Delta R_1$	② $\Delta R_2$	③ $\Delta R_3$	最大値－最小値
$\Delta L^*$	-0.48	-0.58	-0.53	0.10
$\Delta a^*$	0.24	0.25	0.21	0.04
$\Delta b^*$	-0.45	-0.44	-0.57	0.13
			色差	0.17

	④ 差 ①－②	⑤ 差 ②－③	⑥ 差 ③－①	④⑤⑥ の平均
$\Delta L^*$	0.10	0.05	0.05	0.07
$\Delta a^*$	0.01	0.04	0.03	0.03
$\Delta b^*$	0.01	0.13	0.12	0.09
色差	0.10	0.14	0.13	0.11

第 9 表

	① $\Delta R_1$	② $\Delta R_2$	③ $\Delta R_3$	最大値－最小値
$\Delta L^*$	-1.12	1.20	1.37	2.49
$\Delta a^*$	0.26	0.37	-0.18	0.55
$\Delta b^*$	-1.15	1.91	0.12	3.06
			色差	3.98

	④差 ①－②	⑤差 ②－③	⑥差 ③－①	④⑤⑥ の平均
$\Delta L^*$	2.32	0.17	2.49	1.66
$\Delta a^*$	0.11	0.55	0.44	0.37
$\Delta b^*$	3.06	1.79	1.27	2.04
色差	3.84	1.88	2.83	2.66

第 8 表、第 9 表の色差が総括的に判断する場合の再現性である。分散加工していない顔料を使用した場合の第 9 表の色差が、分散加工を施した着色剤を使用した場合の第 8 表の色差より、かなり大きな数値になっている。すなわち、着色工程における不適切なコンポーネントに起因する再現性の悪さが認められる。

(CCM画面表示)

調色サンプルの再現性評価方法をCCMソフトに組み込み、CCM装置のコンピュータ画面に再現性を表示した。コンピュータ画面表示の一例を第 7 図及び第 8 図に示す。 $L^*$   $a^*$   $b^*$  表色値は色空間（立体イメージ）を表示するが、第 7 図及び第 8 図においては、 $L^*$ （明度）を示す縦軸（Light-Dark軸）と $a^*$   $b^*$ を示す円グラフの二つで表示した。また、円グラフの中心点は見本品の色度

( $a^* b^*$ ) を示すもので、色空間内の該当位置にある。従って、彩度を表す(vivid-dull) 軸のdull方向の延長線上は色空間の $a^* b^*$  直交軸の中心点であり、(vivid-dull) 軸に直交するのは色相軸で、ここではG(Green)-BG(BlueGreen)軸である。第7図中、縦軸の四角部分は、第8表の $\Delta L^*$  (明度) の(最大値-最小値)、すなわち、再現性を示し、楕円状の二重線は第8表の $\Delta a^*$ 、 $\Delta b^*$  の(最大値-最小値) すなわち、再現性を示す。また、A点は調色サンプル作製過程における前回品(直前品)と見本品との実測された位置関係を示す。

第7図から、前回品が再現性の範囲外であるため、未だ修正の余地があり、調色を続行するという判断がされることとなる。

また、第8図中、縦軸の四角部分は、第9表の $\Delta L^*$  (明度) の(最大値-最小値)、すなわち、再現性を示し、楕円状の二重線は第9表の $\Delta a^*$ 、 $\Delta b^*$  の(最大値-最小値) すなわち、再現性を示す。また、B点は調色サンプル作製過程における前回品(直前品)と見本品との色差を示す。

第8図から、前回品がLight-Darkを表す $\Delta L^*$  の再現性の範囲内であるため、これ以上の修正は不可能であり、調色を打ち切るという判断がされる。

## 実施例 2

(ケース 3 ; 再現性評価の調色過程における模擬異常サンプル品の検査方法)

サンプル群A は前述のケース I で使用した、分散加工を施してある発色安定性に優れたDAカラーを使用し、第10表に示す配合比率(単位は「グラム」)で作成した。すなわち、サンプル配合は、CCMシミュレーションによって、標準に対し、色相(H+)、明度(V+)、彩度(C+)の三属性の一つが変化して $\Delta E^*$ が2程度変化するように配合を決定し、異常サンプル品は標準品に異質のカラーを添加して $\Delta E^*$  が1程度変化する異常サンプル配合bを作成した。サンプル作成方法はケース I と同様の方法で作成した。

第 1 0 表

	A-標準	A-H+	A-V+	A-C+	A-b
PVC 樹脂コンパウンド	50	50	50	50	50
EP-4050 (白)	0.8485	0.8422	0.8672	0.8379	0.8485
P-4710(1/10)(黒)	0.0540	0.0568	0.0471	0.0499	0.0540
P-4172 (赤)	0.0257	0.0218	0.0224	0.0289	0.0257
P-4420 (黄)	0.0718	0.0792	0.0633	0.0833	0.0718
P-4510 (緑)	—	—	—	—	0.0050

ここで、標準、H+、V+、C+のサンプルを作成しようとして、標準を誤ってbの配合で作成されたとする。これらの実測反射率RST-nとCCMシミュレーション反射率RPR-nの結果、両者の差分 $\Delta R$ -n及びA-bサンプルを除く $\Delta R$ -aveを第 1 1 表及び第 9 図に示す。bサンプルの場合、実測反射率はbを使用し、配合は標準を使用する。また、実測反射率RST-n及びCCMシミュレーション反射率RPR-nから算出された表色値、表色値差、色差をそれぞれ第 1 2 表に示す。第 1 2 表中、数値はD 65 イルミナント、10度視野 $L^* a^* b^*$ である。

第 11 表

波長	RST(A-H+)	RPR(A-H+)	RST(A-V+)	RPR(A-V+)	RST(A-C+)	RPR(A-C+)	RST(A-b)	RPR(A-標準)	ΔR(A-H+)	ΔR(A-V+)	ΔR(A-C+)	ΔR(A-b)	ΔR-ave
380nm	0.0806	0.0823	0.0869	0.0886	0.0807	0.0816	0.0804	0.0838	-0.0017	-0.0017	-0.0009	-0.0034	-0.0014
390nm	0.1098	0.1128	0.1218	0.1260	0.1091	0.1121	0.1124	0.1164	-0.0030	-0.0042	-0.0030	-0.0040	-0.0034
400nm	0.1390	0.1432	0.1566	0.1633	0.1375	0.1425	0.1443	0.1490	-0.0042	-0.0067	-0.0050	-0.0047	-0.0053
410nm	0.1366	0.1409	0.1542	0.1614	0.1345	0.1398	0.1421	0.1468	-0.0043	-0.0072	-0.0053	-0.0047	-0.0056
420nm	0.1342	0.1385	0.1518	0.1595	0.1314	0.1370	0.1399	0.1445	-0.0043	-0.0077	-0.0056	-0.0046	-0.0059
430nm	0.1317	0.1373	0.1489	0.1581	0.1293	0.1356	0.1369	0.1432	-0.0056	-0.0092	-0.0063	-0.0063	-0.0070
440nm	0.1321	0.1387	0.1495	0.1593	0.1292	0.1369	0.1375	0.1443	-0.0066	-0.0098	-0.0077	-0.0068	-0.0080
450nm	0.1352	0.1416	0.1520	0.1618	0.1324	0.1396	0.1397	0.1467	-0.0064	-0.0098	-0.0072	-0.0070	-0.0078
460nm	0.1404	0.1483	0.1569	0.1679	0.1368	0.1459	0.1439	0.1526	-0.0079	-0.0110	-0.0091	-0.0087	-0.0093
470nm	0.1464	0.1547	0.1626	0.1734	0.1424	0.1516	0.1486	0.1578	-0.0083	-0.0108	-0.0092	-0.0092	-0.0094
480nm	0.1527	0.1620	0.1686	0.1792	0.1480	0.1579	0.1537	0.1635	-0.0093	-0.0106	-0.0099	-0.0098	-0.0099
490nm	0.1590	0.1682	0.1739	0.1841	0.1534	0.1632	0.1585	0.1679	-0.0092	-0.0102	-0.0098	-0.0094	-0.0097
500nm	0.1640	0.1721	0.1776	0.1882	0.1567	0.1657	0.1614	0.1698	-0.0081	-0.0086	-0.0090	-0.0084	-0.0086
510nm	0.1647	0.1721	0.1770	0.1847	0.1559	0.1642	0.1602	0.1682	-0.0074	-0.0077	-0.0083	-0.0080	-0.0078
520nm	0.1670	0.1738	0.1791	0.1860	0.1578	0.1656	0.1620	0.1694	-0.0068	-0.0069	-0.0078	-0.0074	-0.0072
530nm	0.1733	0.1790	0.1859	0.1919	0.1649	0.1716	0.1686	0.1748	-0.0057	-0.0060	-0.0067	-0.0062	-0.0062
540nm	0.1746	0.1799	0.1877	0.1930	0.1666	0.1728	0.1700	0.1758	-0.0053	-0.0053	-0.0062	-0.0058	-0.0056
550nm	0.1734	0.1787	0.1860	0.1916	0.1651	0.1715	0.1685	0.1746	-0.0053	-0.0056	-0.0064	-0.0061	-0.0058
560nm	0.1810	0.1854	0.1951	0.1997	0.1745	0.1800	0.1768	0.1822	-0.0044	-0.0046	-0.0055	-0.0054	-0.0048
570nm	0.2018	0.2053	0.2202	0.2236	0.2010	0.2056	0.2003	0.2049	-0.0035	-0.0034	-0.0046	-0.0046	-0.0038
580nm	0.2220	0.2243	0.2453	0.2478	0.2290	0.2323	0.2234	0.2277	-0.0023	-0.0025	-0.0033	-0.0043	-0.0027
590nm	0.2312	0.2339	0.2576	0.2605	0.2435	0.2470	0.2333	0.2397	-0.0027	-0.0029	-0.0035	-0.0064	-0.0030
600nm	0.2357	0.2363	0.2633	0.2644	0.2504	0.2517	0.2365	0.2433	-0.0006	-0.0011	-0.0013	-0.0068	-0.0010
610nm	0.2368	0.2370	0.2648	0.2656	0.2521	0.2532	0.2357	0.2444	-0.0002	-0.0008	-0.0011	-0.0087	-0.0007
620nm	0.2363	0.2371	0.2644	0.2652	0.2524	0.2536	0.2345	0.2445	-0.0008	-0.0013	-0.0012	-0.0100	-0.0011
630nm	0.2354	0.2361	0.2633	0.2648	0.2514	0.2526	0.2329	0.2436	-0.0007	-0.0015	-0.0012	-0.0107	-0.0011
640nm	0.2336	0.2350	0.2618	0.2638	0.2497	0.2515	0.2309	0.2425	-0.0014	-0.0020	-0.0018	-0.0116	-0.0017
650nm	0.2325	0.2331	0.2604	0.2618	0.2484	0.2496	0.2295	0.2406	-0.0006	-0.0014	-0.0012	-0.0111	-0.0011
660nm	0.2332	0.2325	0.2610	0.2612	0.2490	0.2489	0.2312	0.2400	-0.0007	-0.0002	0.0001	-0.0088	0.0002
670nm	0.2329	0.2314	0.2607	0.2601	0.2486	0.2478	0.2335	0.2390	0.0015	0.0006	0.0008	-0.0067	0.0010
680nm	0.2326	0.2303	0.2603	0.2589	0.2482	0.2466	0.2335	0.2379	0.0023	0.0014	0.0016	-0.0044	0.0018
690nm	0.2307	0.2289	0.2582	0.2574	0.2462	0.2452	0.2323	0.2365	0.0018	0.0008	0.0010	-0.0042	0.0012
700nm	0.2287	0.2275	0.2560	0.2559	0.2441	0.2437	0.2311	0.2350	0.0012	0.0001	0.0004	-0.0039	0.0006



第 1 2 表

D65/10°	No.	Sample Name	L*	a*	b*	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*$
	1	RST(A-ave)	51.31	7.19	11.24	-0.58	0.74	0.96	1.34
	2	RPR(A-ave+)	51.89	6.45	10.28				
	1	RST(A-H+)	50.67	5.71	11.16	-0.54	0.79	0.77	1.23
	2	RPR(A-H+)	51.21	4.92	10.39				
	3	RST(A-V+)	52.69	7.21	10.68	-0.56	0.58	1.25	1.49
	4	RPR(A-V+)	53.25	6.63	9.43				
	5	RST(A-C+)	50.58	8.66	11.87	-0.64	0.86	0.85	1.37
	6	RPR(A-C+)	51.22	7.80	11.02				
	7	RST(A-b)	50.42	6.67	9.83	-0.80	0.04	0.42	0.90
	8	RPR(A-標準)	51.22	6.63	9.41				
						$\Delta(\Delta L^*)$	$\Delta(\Delta a^*)$	$\Delta(\Delta b^*)$	$\Delta(\Delta E^*)$
						-0.58	0.74	0.96	1.34
						-0.54	0.79	0.77	1.23
						-0.56	0.58	1.25	1.49
						-0.64	0.86	0.85	1.37
						-0.80	0.04	0.42	0.90

第 1 1 表、第 1 2 表及び第 9 図から明らかなように、 $\Delta R(A-b)$  が  $\Delta R(A-H+)$ 、 $\Delta R(A-V+)$  及び  $\Delta R(A-C+)$  に比べて異常値を示しており、サンプル b を異常品として抽出できる。第 1 2 表中、 $\Delta E^*$  の目標値「2. 0」は、シミュレーション誤差を含んで「1. 23」、「1. 49」、「1. 37」となり、 $\Delta E^*$  の目標値「1. 0」は、同様に「0. 9」となったものである。次に、仮真 RST'-b を求めて  $\Delta R'-b$  及び  $\Delta R''-b$  を算出した。結果を第 1 3 表及び第 1 0 図に示す。また、 $\Delta R-$  実サンプル間を求めるため、標準配合を正しい方法で作成し、その実測反射率 RST-標準を測定した。その結果を実測 RST-b と共に、第 1 3 表及び第 1 0 図に併載する。なお、 $\Delta R-$  実サンプル間とは、RST-標準と実測 RST-b との差を言う。

第 1 3 表

波長	仮真RST-b	実測RST-b	$\Delta R-b$	$\Delta R''-b$	RST-標準	$\Delta R$ -実サンブル間	$\Delta R-b$
380nm	0.0824	0.0804	0.0020	0.0020	0.0807	0.0003	-0.0034
390nm	0.1130	0.1124	0.0006	0.0006	0.1129	0.0005	-0.0040
400nm	0.1437	0.1443	-0.0006	-0.0006	0.1451	0.0008	-0.0047
410nm	0.1412	0.1421	-0.0009	-0.0009	0.1428	0.0007	-0.0047
420nm	0.1386	0.1399	-0.0013	-0.0013	0.1404	0.0005	-0.0046
430nm	0.1362	0.1369	-0.0007	-0.0007	0.1373	0.0004	-0.0063
440nm	0.1363	0.1375	-0.0012	-0.0012	0.1378	0.0003	-0.0068
450nm	0.1389	0.1397	-0.0008	-0.0008	0.1400	0.0003	-0.0070
460nm	0.1433	0.1439	-0.0006	-0.0006	0.1441	0.0002	-0.0087
470nm	0.1484	0.1486	-0.0002	-0.0002	0.1487	0.0001	-0.0092
480nm	0.1536	0.1537	-0.0001	-0.0001	0.1538	0.0001	-0.0098
490nm	0.1582	0.1585	-0.0003	-0.0003	0.1585	0.0000	-0.0094
500nm	0.1612	0.1614	-0.0002	-0.0002	0.1614	0.0000	-0.0084
510nm	0.1604	0.1602	0.0002	0.0002	0.1603	0.0001	-0.0080
520nm	0.1622	0.1620	0.0002	0.0002	0.1621	0.0001	-0.0074
530nm	0.1687	0.1686	0.0001	0.0001	0.1687	0.0001	-0.0062
540nm	0.1702	0.1700	0.0002	0.0002	0.1702	0.0002	-0.0058
550nm	0.1688	0.1685	0.0003	0.0003	0.1689	0.0004	-0.0061
560nm	0.1774	0.1768	0.0006	0.0006	0.1774	0.0006	-0.0054
570nm	0.2011	0.2003	0.0008	0.0008	0.2014	0.0011	-0.0046
580nm	0.2250	0.2234	0.0016	0.0016	0.2256	0.0022	-0.0043
590nm	0.2367	0.2333	0.0034	0.0034	0.2373	0.0040	-0.0064
600nm	0.2423	0.2365	0.0058	0.0058	0.2430	0.0065	-0.0068
610nm	0.2437	0.2357	0.0080	0.0080	0.2443	0.0086	-0.0087
620nm	0.2434	0.2345	0.0089	0.0089	0.2441	0.0096	-0.0100
630nm	0.2425	0.2329	0.0096	0.0096	0.2430	0.0101	-0.0107
640nm	0.2408	0.2309	0.0099	0.0099	0.2414	0.0105	-0.0116
650nm	0.2395	0.2295	0.0100	0.0100	0.2400	0.0105	-0.0111
660nm	0.2402	0.2312	0.0090	0.0090	0.2408	0.0096	-0.0088
670nm	0.2400	0.2323	0.0077	0.0077	0.2405	0.0082	-0.0067
680nm	0.2397	0.2335	0.0062	0.0062	0.2402	0.0067	-0.0044
690nm	0.2377	0.2323	0.0054	0.0054	0.2383	0.0060	-0.0042
700nm	0.2356	0.2311	0.0045	0.0045	0.2363	0.0052	-0.0039

第13表及び第10図から明らかなように、計算で求めた $\Delta R'-b$  及び $\Delta R''-b$ はR-実サンプル間と極めて一致しており、 $\Delta R'-b$  及び $\Delta R''-b$ を基準値とすることが有効であることが確認できた。既知配合サンプルの再現性の評価にCCMを応用する場合の従来方法は当該サンプルの実測反射率RSTと既知配合から計算されたシミュレーション反射率RPRを比較し、その差 $\Delta R$ があまりにも大きな差があった場合に異常と判断していた。すなわち、個々のサンプルで評価を行う絶対評価法であったため、誤差が小さい場合はシミュレーション誤差に埋没され異常を検知できなかった。しかし、本発明の方法によれば、各サンプル間の評価を行いたため、誤差が小さい場合の異常サンプルをも検出できる。すなわち、従来法で得られる $\Delta R-b$  (図では $\Delta R(A-b)$ )は、実測の $\Delta R$ -実サンプル間とは大きくかけ離れていることが判る。

次に、異常品bの誤差要因が、どのような着色剤に起因するかを推定するため、ターゲットの反射率を( $RST-b - \Delta R-ave$ )にセットし、20種類の着色剤が登録されているCCMデータベースを使用し、ターゲットとの分光反射率の合致率の高いものを選択し、そのRPR-mを作成し、正規配合から計算されたRPR-bとの差分 $\Delta R'-m$ 、具体的には、 $\Delta R'-1$ 、 $\Delta R'-2$ 、 $\Delta R'-3$ 、 $\Delta R'-4$  及び $\Delta R'-5$  を求めた。その結果及び $\Delta R'-m$  と $\Delta R'-b$  との差分を第14表及び第11図に示した。ここでmは選択された配合の番号を示す。

第 1 4 表

波長	$\Delta R'-1$	$\Delta R'-2$	$\Delta R'-3$	$\Delta R'-4$	$\Delta R'-5$	$\frac{(\Delta R'-1)-(\Delta R'-b)}{(\Delta R'-b)}$	$\frac{(\Delta R'-2)-(\Delta R'-b)}{(\Delta R'-b)}$	$\frac{(\Delta R'-3)-(\Delta R'-b)}{(\Delta R'-b)}$	$\frac{(\Delta R'-4)-(\Delta R'-b)}{(\Delta R'-b)}$	$\frac{(\Delta R'-5)-(\Delta R'-b)}{(\Delta R'-b)}$
380nm	-0.0001	-0.0001	-0.0004	-0.0004	0.0004	-0.0021	-0.0021	-0.0024	-0.0024	-0.0016
390nm	-0.0002	-0.0001	-0.0010	-0.0005	0.0001	-0.0008	-0.0007	-0.0016	-0.0011	-0.0005
400nm	-0.0003	-0.0001	-0.0015	-0.0006	-0.0002	0.0003	0.0005	-0.0009	0.0000	0.0004
410nm	-0.0005	-0.0004	-0.0008	-0.0009	-0.0009	0.0004	0.0005	0.0001	0.0000	0.0000
420nm	-0.0007	-0.0007	-0.0002	-0.0013	-0.0016	0.0006	0.0006	0.0011	0.0000	-0.0003
430nm	-0.0007	-0.0008	0.0000	-0.0013	-0.0016	0.0000	-0.0001	0.0007	-0.0006	-0.0009
440nm	-0.0008	-0.0009	-0.0003	-0.0013	-0.0014	0.0004	0.0003	0.0009	-0.0001	-0.0002
450nm	-0.0008	-0.0009	-0.0005	-0.0012	-0.0011	0.0000	-0.0001	0.0003	-0.0004	-0.0003
460nm	-0.0008	-0.0009	-0.0009	-0.0007	-0.0005	-0.0002	-0.0003	-0.0003	-0.0001	0.0001
470nm	-0.0007	-0.0007	-0.0013	-0.0001	0.0001	-0.0005	-0.0005	-0.0011	0.0001	0.0003
480nm	-0.0005	-0.0004	-0.0015	0.0005	0.0005	-0.0004	-0.0003	-0.0014	0.0006	0.0006
490nm	-0.0003	0.0001	-0.0016	0.0012	0.0009	0.0000	0.0004	-0.0013	0.0015	0.0012
500nm	-0.0001	0.0007	-0.0011	0.0012	0.0008	0.0001	0.0009	-0.0009	0.0014	0.0010
510nm	0.0002	0.0002	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.0002	-0.0001
520nm	0.0003	-0.0003	0.0003	0.0000	0.0003	0.0001	-0.0005	0.0001	-0.0002	0.0001
530nm	0.0003	0.0008	-0.0006	0.0011	0.0014	0.0002	0.0007	-0.0007	0.0010	0.0013
540nm	0.0004	0.0020	-0.0001	0.0010	0.0011	0.0002	0.0018	-0.0003	0.0008	0.0009
550nm	0.0005	0.0003	0.0017	-0.0009	-0.0011	0.0002	0.0000	0.0014	-0.0012	-0.0014
560nm	0.0006	-0.0013	0.0025	-0.0021	-0.0025	0.0000	-0.0019	0.0019	-0.0027	-0.0031
570nm	0.0009	-0.0016	0.0013	-0.0004	-0.0004	0.0001	-0.0024	0.0005	-0.0012	-0.0012
580nm	0.0016	0.0021	0.0005	0.0034	0.0035	0.0000	0.0005	-0.0011	0.0018	0.0019
590nm	0.0032	0.0057	0.0018	0.0061	0.0063	-0.0002	0.0023	-0.0016	0.0027	0.0029
600nm	0.0058	0.0075	0.0060	0.0075	0.0076	0.0000	0.0017	0.0002	0.0017	0.0018
610nm	0.0080	0.0082	0.0096	0.0079	0.0079	0.0000	0.0002	0.0016	-0.0001	-0.0001
620nm	0.0091	0.0084	0.0102	0.0081	0.0080	0.0002	-0.0005	0.0013	-0.0008	-0.0009
630nm	0.0097	0.0086	0.0105	0.0082	0.0082	0.0001	-0.0010	0.0009	-0.0014	-0.0014
640nm	0.0101	0.0085	0.0099	0.0082	0.0081	0.0002	-0.0014	0.0000	-0.0017	-0.0018
650nm	0.0101	0.0085	0.0062	0.0081	0.0082	0.0001	-0.0015	-0.0038	-0.0019	-0.0018
660nm	0.0091	0.0085	0.0012	0.0081	0.0082	0.0001	-0.0005	-0.0078	-0.0009	-0.0008
670nm	0.0076	0.0085	0.0015	0.0081	0.0082	-0.0001	0.0008	-0.0062	0.0004	0.0005
680nm	0.0060	0.0085	0.0017	0.0080	0.0082	-0.0002	0.0023	-0.0045	0.0018	0.0020
690nm	0.0052	0.0085	0.0065	0.0080	0.0082	-0.0002	0.0031	0.0011	0.0026	0.0028
700nm	0.0043	0.0084	0.0113	0.0080	0.0082	-0.0002	0.0039	0.0068	0.0035	0.0037

第11図から明らかなように、 $\Delta R'-b$  と最も一致しているのは  $\Delta R'-1$  であることが判る。また、 $\Delta R'-1$  の配合を第15表に示した（第15表中、 $\Delta R'-1$  は「A-b/自動」を示す。）。第15表から明らかなように、算出された誤差率は実際の誤差率と極めて一致していることが確認された。

第15表

	A-標準	A-b	A-b/自動	誤差率
PVC樹脂コンパウンド	50.0000	50.0000	50.0000	
EP-4050(白)	0.8485	0.8485	0.8481	-0.14%
P-4710(黒)	0.0540	0.0540	0.0536	0.55%
P-4172(赤)	0.0257	0.0257	0.0260	-1.36%
P-4420(黄)	0.0718	0.0718	0.0703	1.90%
P-4510(緑)	-	0.0020	0.0021	-5.20%
カラーコントロール	1.0000	1.0020	1.0001	

### 比較例

ターゲットをRST-bにセットし、20種類の着色剤が登録されているCCMデータベースを使用し、ターゲットとの分光反射率の合致率の高いもの5種類をピックアップし、そのRPR-Lを作成し、正規配合から計算されたRPR-bとの差分 $\Delta R'-L$ を求めた。更に、 $\Delta R'-L$ と $\Delta R'-b$ の差分を求めた。結果を第12図に示す。第12図から明らかなように、 $\Delta R'-b$ と最も近いものとして $\Delta R'-1$ は特定できず、 $\Delta R'-2$ 、 $\Delta R'-3$ 、 $\Delta R'-4$ 、 $\Delta R'-5$ と大差ないことが判る。

### 産業上の利用可能性

第1の発明によれば、CCM調色や視感調色などの調色で作成されたサンプル品の実測色差と再現性を表示して、調色作業を続行するか否かの判断を迅速且つ簡易に行うことが可能となる。第2の発明によれば、再現性評価方法において、異常サンプルの抽出ができると共に、その誤差の成分の推定と、その量の推定が出来ることが可能となり、異常原因の究明に結びつけられる。

## 請求の範囲

1. 見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件で、前記各サンプル色を実測して得られる分光反射率 $R_{ST-n}$ と、当該サンプル色の配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光反射率 $R_{PR-n}$ との同じ $n$ での差分 $\Delta R-n$  ( $n$ はサンプル番号を示す)に基づいて前記サンプル群の再現性の評価を行うことを特徴とするCCMによる調色サンプルの再現性評価方法。
2. 見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件で、前記各サンプル色を実測して得られる分光透過率 $T_{ST-n}$ と、当該サンプル色の配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光透過率 $T_{PR-n}$ との同じ $n$ での差分 $\Delta T-n$  ( $n$ はサンプル番号を示す)に基づいて前記サンプル群の再現性の評価を行うことを特徴とするCCMによる調色サンプルの再現性評価方法。
3. 前記 $\Delta R-n$ の $n$ のいずれか、又は $\Delta R-n$ の平均値と、前記 $\Delta R-n$ との差分に基づいて前記サンプル群の再現性評価を行うことを特徴とする請求の範囲第1項記載のCCMによる調色サンプルの再現性評価方法。
4. 前記 $\Delta T-n$ の $n$ のいずれか、又は $\Delta T-n$ の平均値と、前記 $\Delta T-n$ との差分に基づいて前記サンプル群の再現性評価を行うことを特徴とする請求の範囲第2項記載のCCMによる調色サンプルの再現性評価方法。
5. 前記分光反射率差 $\Delta R-n$ 又は分光透過率差 $\Delta T-n$ に対応した $\Delta L^* a^* b^*$ などの表色値差、該表色値差の最大値、最小値、標準偏差などの統計値及び色差並びに統計値から計算された色差に基づいて行うことを特徴とする請求の範囲第1～4項のいずれか1項記載のCCMによる調色サンプルの再現性評価方法。
6. 請求の範囲第5項の調色サンプルの再現性評価方法をCCMソフトに組み込み、CCM調色によるサンプル配合を算出するときに、再現性が確認できることを特徴とするCCMによる調色サンプルの再現性評価方法。

7. 見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件で、前記各サンプル色を実測して得られる分光反射率 $RST-n$ と、当該サンプル色の配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光反射率 $RPR-n$ との同じ $n$ での差分 $\Delta R-n$  ( $n$ はサンプル番号を示す)に基づいて前記サンプル群の再現性の評価を行う方法において、前記サンプル群の $\Delta R-n$ の中から他と異なる異常値 $\Delta R-b$  ( $b$ はbadの意味)を示すサンプルを抽出し、次に示す各工程;

(1) 異常値を示すサンプル色の実測の分光反射率を $RST-b$ とし、配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光反射率を $RPR-b$ とし、前記 $\Delta R-n$ の中から $b$ を除いた $n$ のいずれか、または $b$ を除いた $\Delta R-n$ の平均を算出する工程、  
(2) CCMによる分光反射率 $RPR-b$ に前記(1)工程で得られた算出値を加えて修正した仮の真値 $RST'-b$ を得る工程、

(3) 仮の真値 $RST'-b$ と実測の分光反射率 $RST-b$ との差分 $\Delta R'-b$ を決定する工程、

(4) (実測の分光反射率 $RST-b - \Delta R-ave$ ) 値を新たなターゲット色とし、該ターゲット色に調色する既存のCCMデータからシミュレーションで得られる分光反射率 $RPR-m$ を得、該分光反射率 $RPR-m$ と前記CCMによる分光反射率 $RPR-b$ との差分 $\Delta R-m$ を求める工程、

(5) 前記 $\Delta R'-b$ と前記差分 $\Delta R-m$ との差分が最小となる差分 $\Delta R-m$ を決定する工程、

を経て前記異常値を示すサンプルに混入した着色剤成分などのコンポーネントの推定又はその混入量を推定することを特徴とする調色サンプルの評価方法。

8. 見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件で、前記各サンプル色を実測して得られる分光透過率 $TST-n$ と、当該サンプル色の配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光透過率 $TPR-n$ との同じ $n$ での差分 $\Delta T-n$  ( $n$ はサンプル番号を示す)に基づいて前記サンプル群の再現性の評価を行う方法において、前記

サンプル群の $\Delta T-n$ の中から他と異なる異常値 $\Delta T-b$  ( $b$  はbad の意味) を示すサンプルを抽出し、次に示す各工程;

(1) 異常値を示すサンプル色の実測の分光透過率をTST- $b$  とし、配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光透過率TPR- $b$ とし、前記 $\Delta T-n$ の中から $b$ を除いた $n$ のいずれか、または $b$ を除いた $\Delta T-n$ の平均を算出する工程、

(2) CCMによる分光透過率TPR- $b$ に前記(1)工程で得られた算出値を加えて修正した仮の真値TST'- $b$ を得る工程、

(3) 仮の真値TST'- $b$ と実測の分光透過率TST- $b$  との差分 $\Delta T'-b$  を決定する工程。

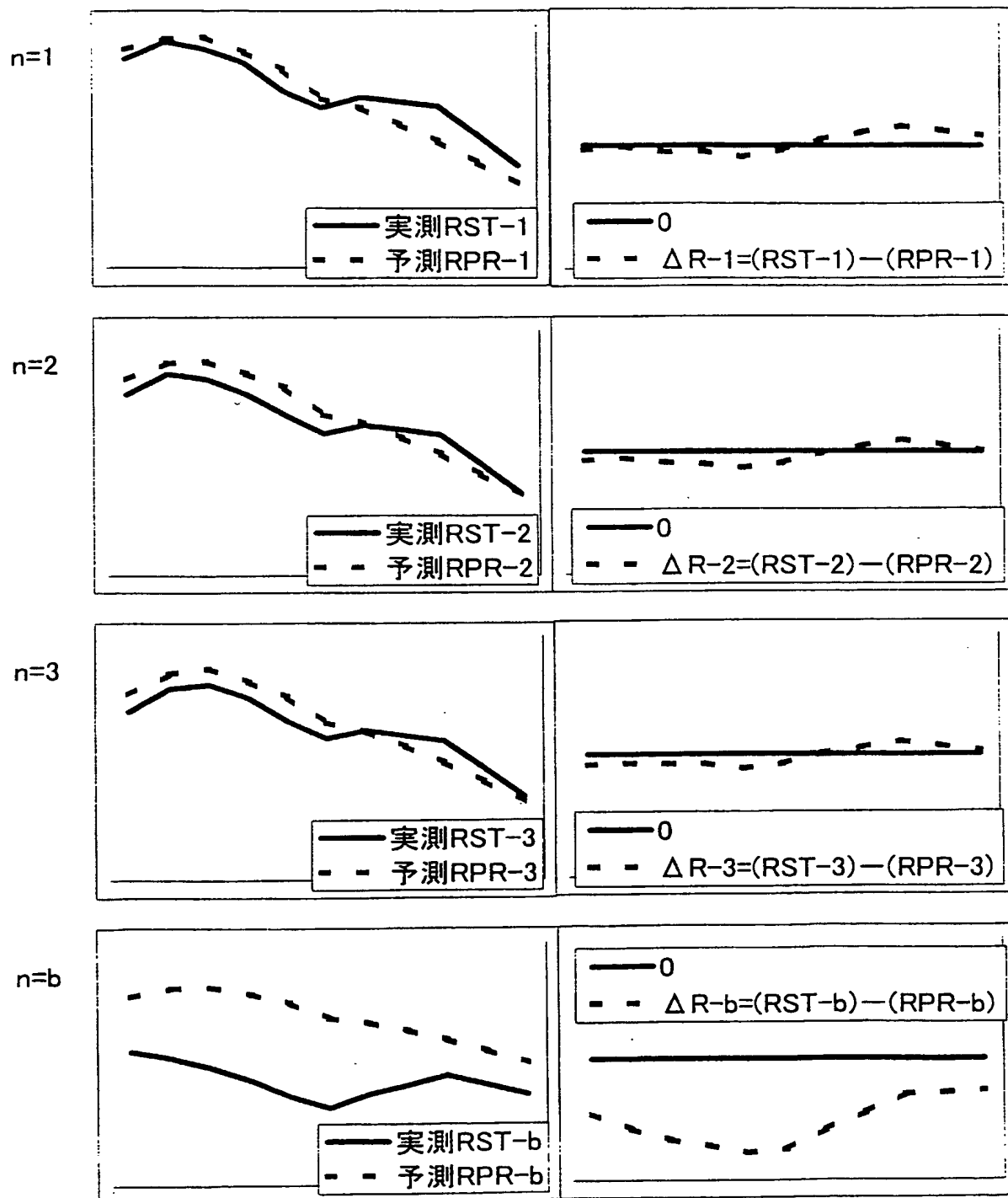
(4) (実測の分光透過率TST- $b - \Delta T-ave$ ) 値を新たなターゲット色とし、該ターゲット色に調色する既存のCCMデータからシミュレーションで得られる分光透過率TPR- $m$  を得、該分光透過率TPR- $m$  と前記CCMによる分光透過率TPR- $b$  との差分 $\Delta T-m$ を求める工程、

(5) 前記 $\Delta T'-b$  と前記差分 $\Delta T-m$ が最小となる差分 $\Delta T-m$ を決定する工程、  
を経て前記異常値を示すサンプルに混入した着色剤成分などのコンポーネントの推定又はその混入量を推定することを特徴とする調色サンプルの評価方法。

9. 前記差分 $\Delta R-n$ の代わりに、該差分 $\Delta R-n$ に基づいて得られる表色値差又は色差を使用するか、又は前記 $\Delta T-n$ の代わりに、該差分 $\Delta T-n$ に基づいて得られる表色値差又は色差を使用することを特徴とする請求の範囲第7項又は請求の範囲第8項記載の調色サンプルの評価方法。



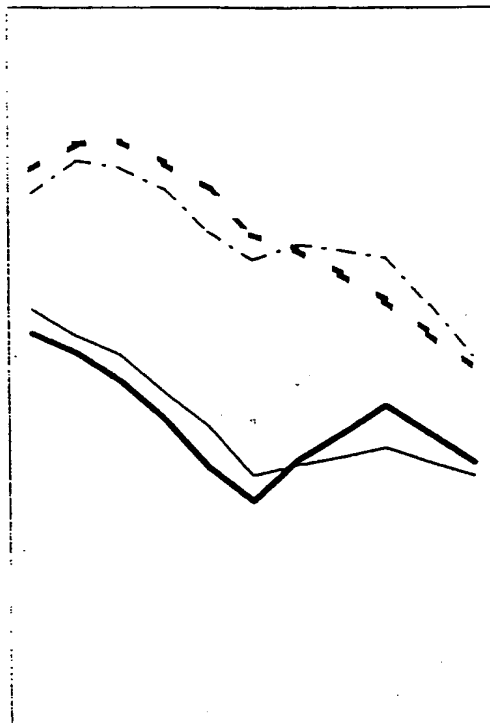
## 第1図



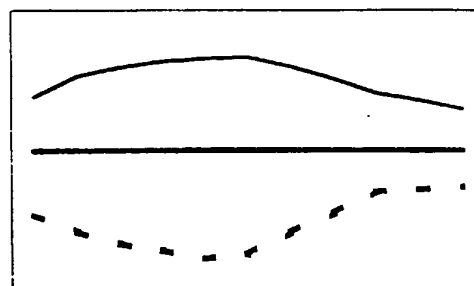
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 第2図

n=b



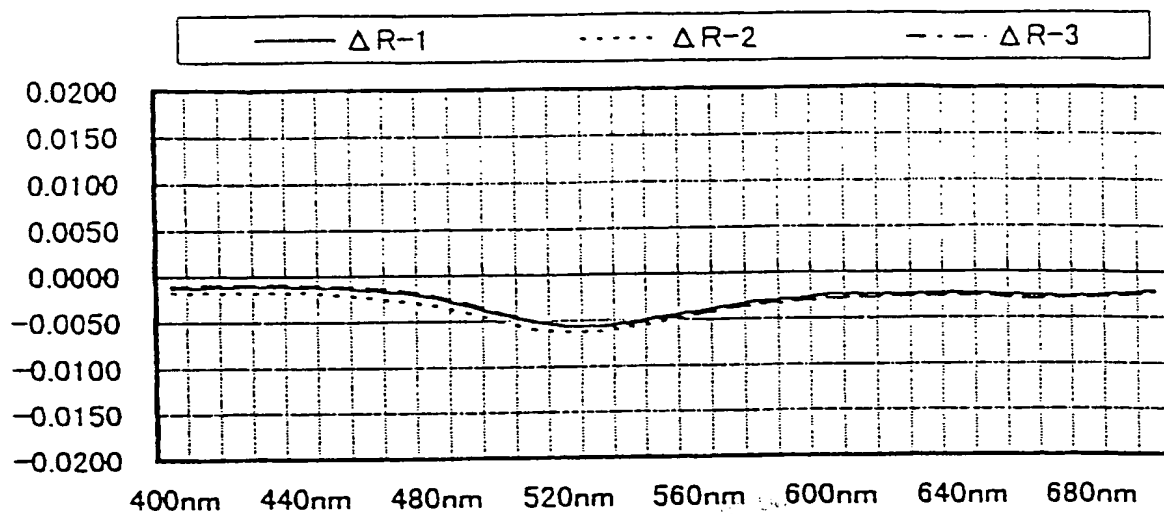
— 実測RST-b  
 - - 予測RPR-b  
 ..... 仮真RST'-b  
 — (RST-b) - (ΔR-ave)



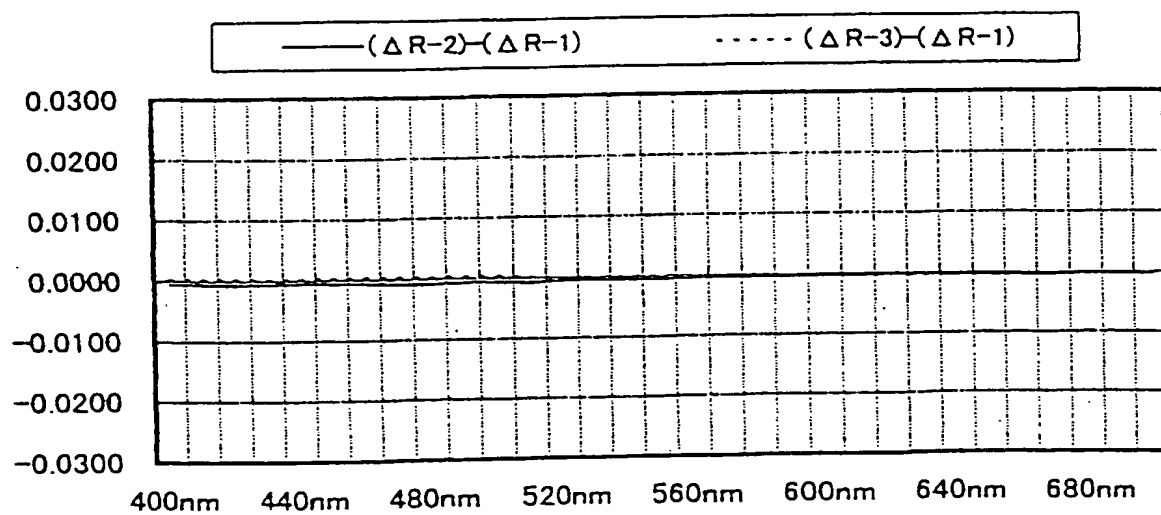
— 0  
 - -  $\Delta R-b = (RST-b) - (RPR-b)$   
 .....  $\Delta R'-b = \text{仮真} - \text{実測}$   
            $= (RST'-b) - (RST-b)$

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 3 図

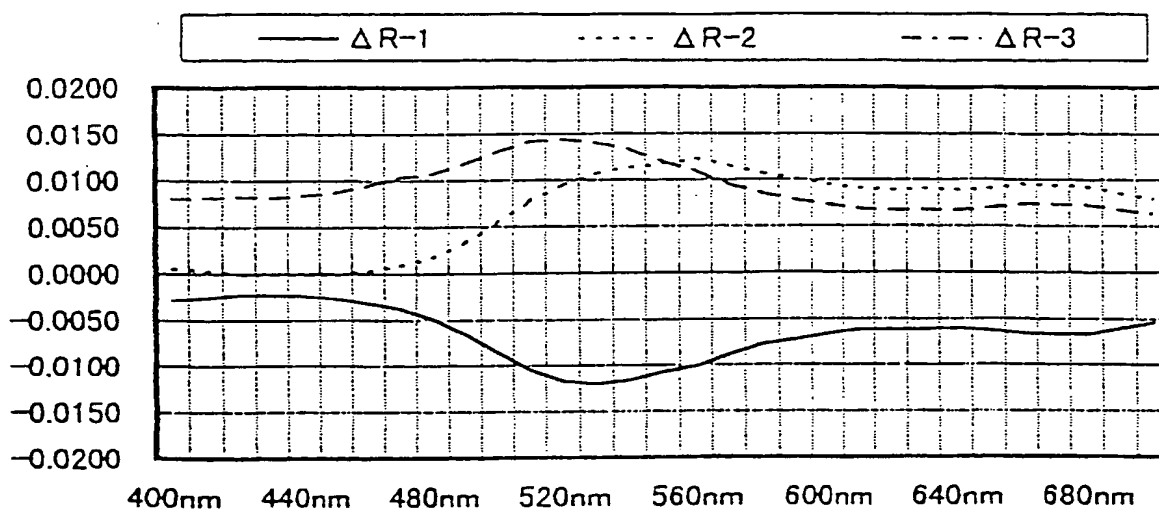


第 4 図

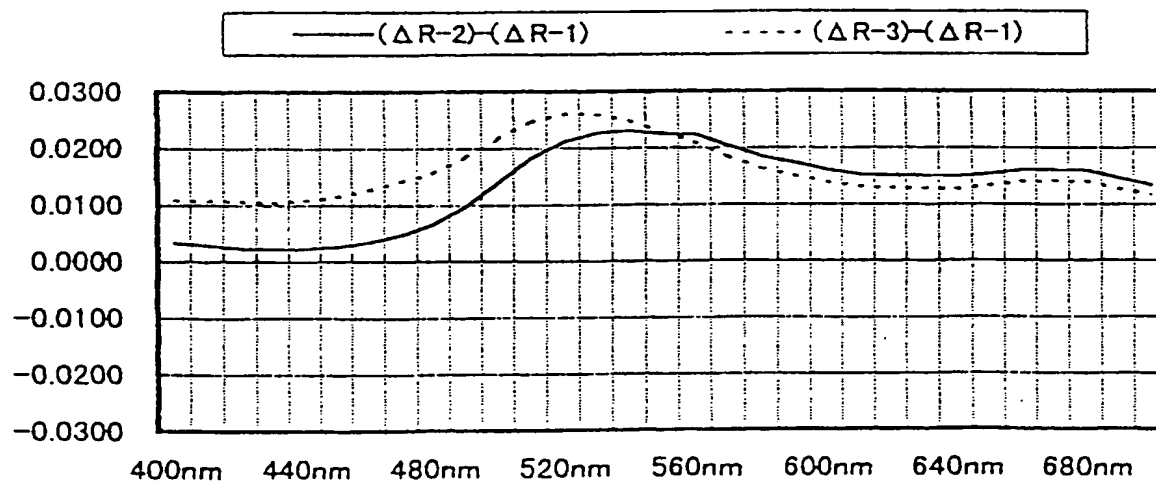


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 5 図



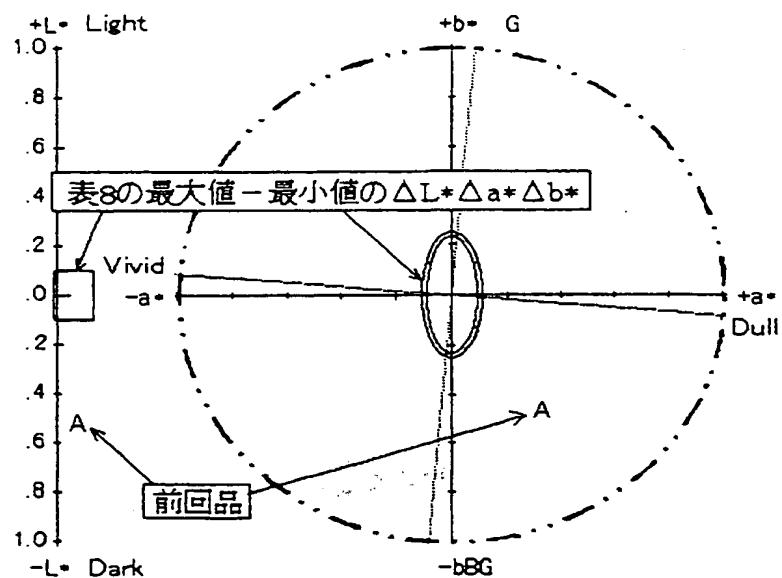
第 6 図



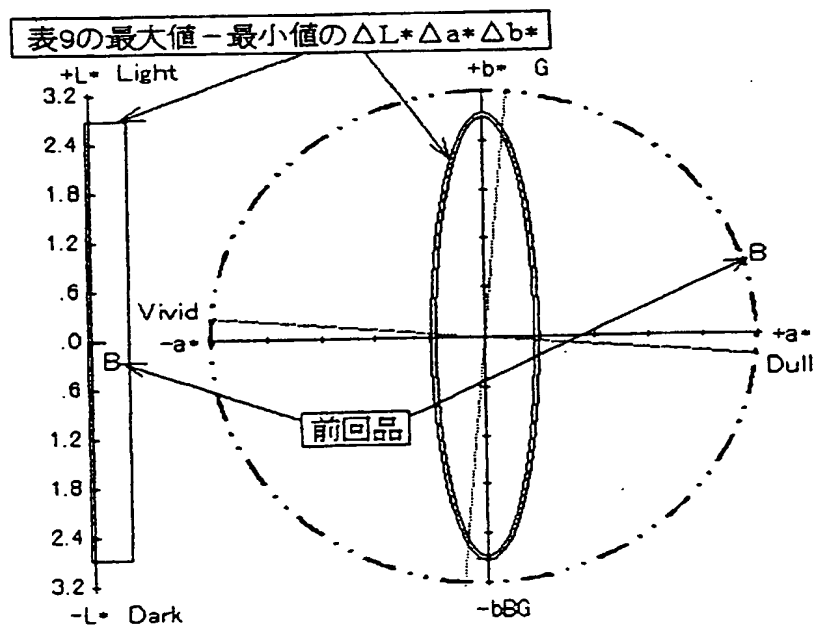
THIS PAGE BLANK (USPTO)



第 7 図

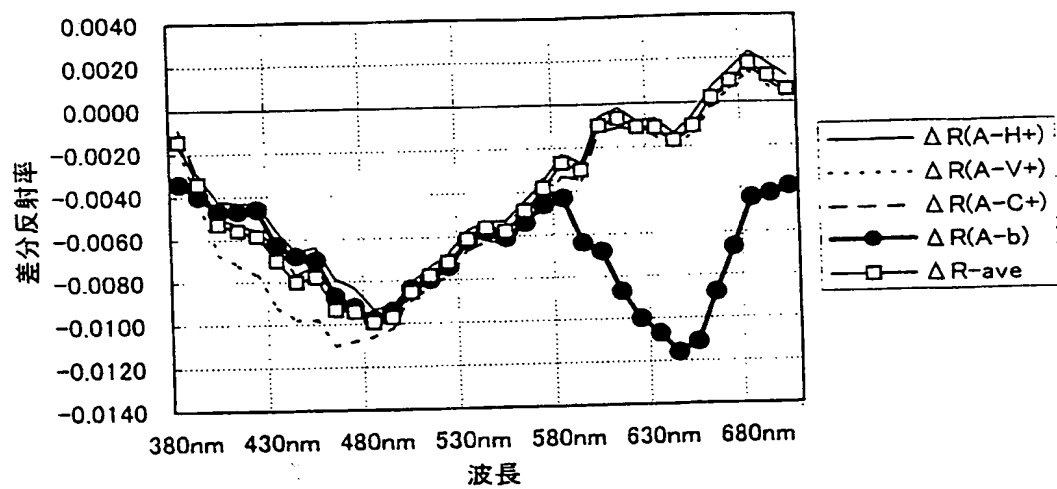


第 8 図

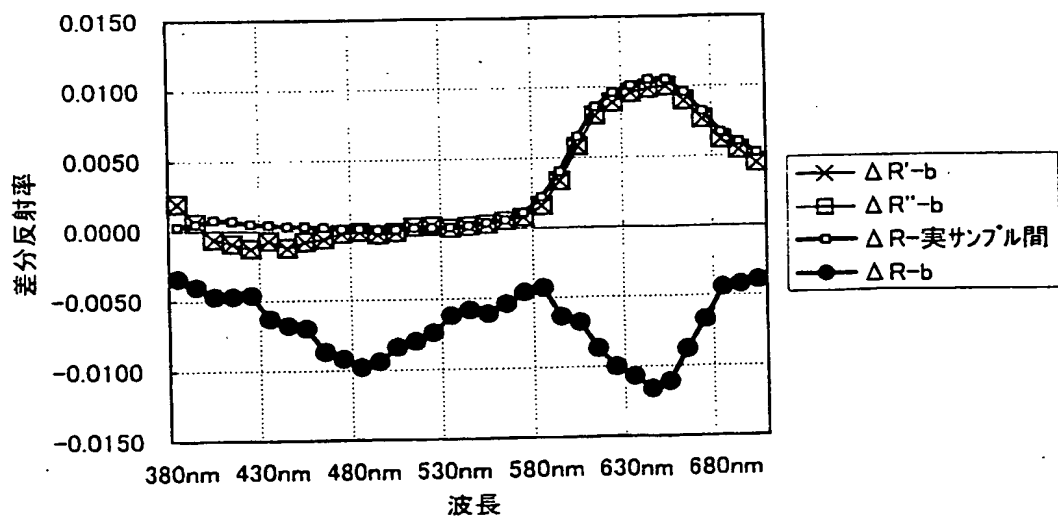


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 9 図

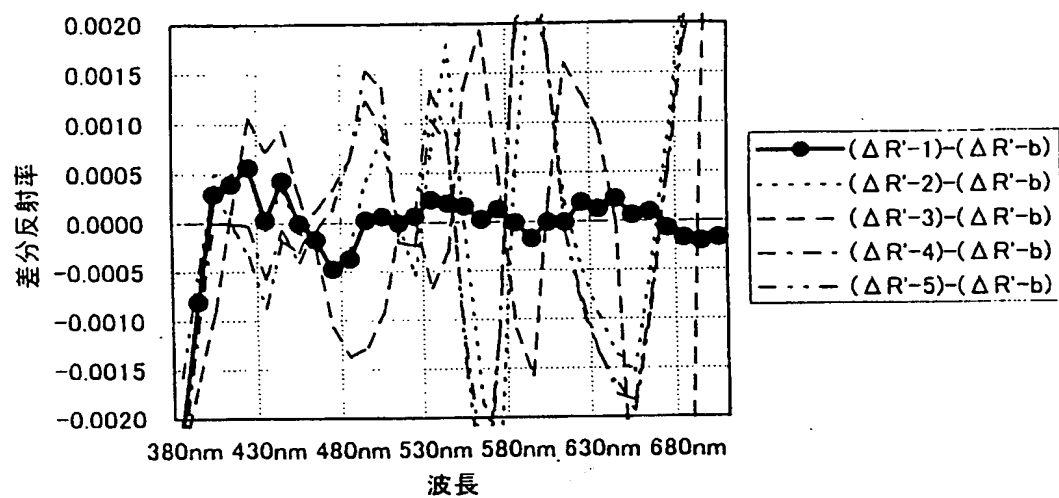


第 10 図

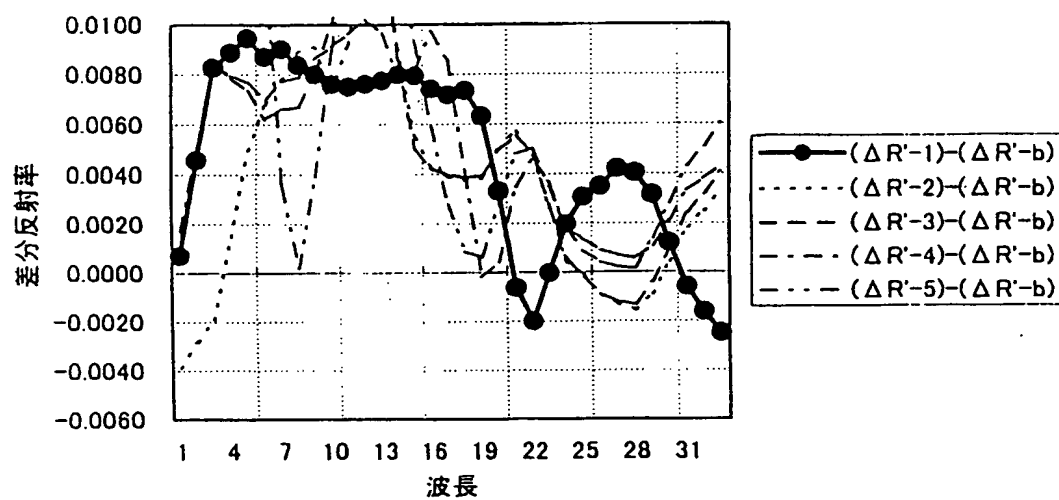


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第 1 1 図



第 1 2 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/01316

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G01J3/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G01J3/00-3/52Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
ECLA  
JOIS  
WPI/L

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Sen i Kako, Vol.39, No.11 (Japan) (1987), pages 501 to 511	1-7 8,9
Y A	Toso Kogaku, Vol.30, No. 3, (Japan) (1995), pages 103 to 108	1-7 8,9
A	JP, 11-271144, A (Toppan Printing Co., Ltd.), 05 October, 1999 (05.10.99), Full text (Family: none)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
30 May, 2001 (30.05.01)Date of mailing of the international search report  
12 June, 2001 (12.06.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01J3/46

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01J3/00-3/52

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

ECLA

JOIS

WPI/L

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	繊維加工 第39巻第11号 (日) (1987)p501-511	1-7 8、9
Y A	塗装工学 第30巻第3号 (日) (1995)p103-108	1-7 8、9
A	JP, 11-271144, A (凸版印刷株式会社) 5. 10月. 1999 (05. 10. 99) 全文 ファミリー無し	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 05. 01

国際調査報告の発送日

12. 06. 01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

樋口 宗彦



2W

9118

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**